



To investigate the angular displacement of the hip and knee joints in girls with patellofemoral pain

Taraneh Ashrafi Motlagh¹, Abdolrasoul Daneshjoo^{2*}, Seyed kazem Mousavi Sadati³

1. Ms student of Sport Injuries and Corrective Exercises, Department of Physical Education and Sport Science, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Asistant Professor of Biomechanics and Corrective Exercise, Department of Physical Education and Sport Science, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3. Asistant Professor of Motor behaviour, Department of Physical Education and Sport Science, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Aims and background: Introduction: Increased fatigue causes injuries, the purpose of this article was to investigate the angular displacement of the hip and knee joints in girls with patellofemoral syndrome.

Materials and Methods: Thirty girls with an average age (age 28.73 ± 1.83 , height 168.49 ± 5.59 , weight 63.73 ± 12.73) participated in this study in two groups of 15, experimental and control. The jet evaluation test was taken from the subjects' knee and thigh angle, then these tests were repeated with the application of different inclines of the treadmill; that the tests were examined in a neutral position and in a positive and negative slope of 5 degree. The mean and standard deviation were used to describe the data and the Shapirovik test was used for the normalization of the data to compare and examine the variables in the two research groups using independent t-test and repeated analysis of variance at a significance level of 0.05.

Results: Based on independent t-test and repeated analysis of variance, there is no significant difference between different treadmill slopes on the amount of angular displacement of knee and hip joints in girls with patellofemoral syndrome. ($p < 0.05$)

Conclusion: In general, according to the current studies of people with patellofemoral syndrome, running on steep inclines, as well as running on a treadmill and making the incline angle of the treadmill within the limit of minus 5% to plus 5%, does not affect the improvement of this condition, thus it is not recommended. And according to the research, girls with patellofemoral syndrome should be placed on the treadmill at an inclined angle to run.

Keywords: patellofemoral syndrome, angular displacement of the knee, angular displacement of the thigh

► Please cite this paper as:

Ashrafi Motlagh T, Daneshjoo AR, Mousavi Sadati SK [To investigate the angular displacement of the hip and knee joints in girls with patellofemoral pain (Persian)]. J Anesth Pain 2023;13(4): 48-56.

Corresponding Author: Abdolrasoul Daneshjoo, Asistant Professor of Biomechanics and Corrective Exercise, Department of Physical Education and Sport Science, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Email: phdanesh@yahoo.com

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۳، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱

بررسی جابه‌جایی زاویه‌ای مفصل ران و زانو در دختران با درد پاتلاfmورال

ترانه اشرفی مطلق^۱، عبدالرسول دانشجو^۲، سید کاظم موسوی ساداتی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران
۲. استادیار بیومکانیک و حرکات اصلاحی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران
۳. استادیار رفتار حرکتی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۵

تاریخ بازبینی: ۱۴۰۱/۰۷/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۰۶

چکیده

زمینه و هدف: افزایش خستگی موجب بروز آسیب دیدگی می‌شود. هدف مقاله حاضر بررسی جابه‌جایی زاویه‌ای مفصل ران و زانو در دختران دارای عارضه پاتلاfmورال بود.

مواد و روش‌ها: ۳۰ نفر از دختران با میانگین (سن $1/83 \pm 28/73$ و قد $168/49 \pm 5/59$ و وزن $63/73 \pm 12/73$) در دو گروه ۱۵ نفره تجربی و کنترل در این مطالعه شرکت کردند. آزمون ارزیابی جت به جایی زاویه‌ای زانو و ران از آزمودنی‌ها گرفته شد، سپس همراه با اعمال شیب‌های مختلف تردمیل این آزمون‌ها مجدد تکرار شد؛ که تست‌ها در وضعیت خنثی و در شیب مثبت و منفی ۵ درجه مورد بررسی قرار گرفت. از میانگین وانحراف استاندارد برای توصیف اطلاعات واز آزمون شاپیروویک برای نرمال سنجی داده‌ها جهت مقایسه و بررسی متغیرها در دو گروه پژوهش از آزمون تی مستقل و آنالیز واریانس مکرر در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: بر اساس آزمون تی مستقل و آنالیز واریانس مکرر شیب‌های مختلف تردمیل بر میزان جابه‌جایی زاویه‌ای مفصل زانو و ران در دختران با درد پاتلاfmورال تفاوت معناداری ندارد. ($p > 0,05$)

نتیجه‌گیری: به صورت کلی طبق مطالعات جاری افراد دچار درد پاتلاfmورال دویدن و در شیب‌های زیاد و همچنین دویدن روی تردمیل و ایجاد زاویه شیب تردمیل در محدود منفی ۵ درصد تا مثبت ۵ درصد بر بهبود این عارضه تاثیری ندارد و در ضمن توصیه نمی‌شود و با توجه به تحقیقات دختران با درد پاتلاfmورال در حالت زاویه شیب بر تردمیل به حات دویدن قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: پاتلاfmورال، جابه‌جایی زاویه‌ای زانو، جابه‌جایی زاویه‌ای ران

مقدمه

سندروم درد پاتلاfmورال اصطلاحی است که برای توصیف درد در قسمت جلوی زانو و اطراف استخوان کشکک زانو به کار می‌رود. عوامل مختلفی از جمله

نویسنده مسئول: عبدالرسول دانشجو، استادیار بیومکانیک و حرکات اصلاحی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران

پست الکترونیک: phdanesh@yahoo.com

در هنگام راه رفتن اگر مفصل زانو بیش از ۲۰ درجه خم شود غیرطبیعی است). افزایش فلکشن زانو باعث فشرده شدن کشکک با نیروی بیشتر روی استخوان ران شده و بیمار را مستعد سندروم کشککی رانی می‌کند و به مرور موجب نرم شدن غضروف کشکک می‌شود^(۵).

شواهد علمی یکی دیگر از عوامل زمینه‌ساز بروز سندروم درد پاتلوفمورال را، خصوصاً در خانم‌ها، ضعف عضلات اندام تحتانی گزارش نموده‌اند؛ زیرا ضعف عضلانی می‌تواند با تغییر در راستای اندام تحتانی و طرز قرارگیری پاتلا، سبب افزایش نیروهای وارد شده بر مفصل پاتلوفمورال گردیده و افراد برای مقابله با نیروهای ایجاد شده در اندام تحتانی، سطح اتکای بی‌ثبات‌تری داشته و این مسئله آنها را مستعد آسیب بیشتر می‌کند^(۶).

اغلب افراد با استقامت و سرعت خود در مراحل اولیه دویدن، پیشرفت خود را مشاهده خواهند کرد، زیرا دویدن نیاز به فنون و قوانین پیچیده‌ای ندارد. در نتیجه، هوس می‌کنند بیشتر و سریع‌تر بدوند. اگر هریک از استخوان‌های باسن تا مچ پا از جمله کاسه زانو از موقعیت صحیحی برخوردار نباشند، می‌توانند فشار زیادی را بر نقاط خاصی وارد کنند. سپس کشکک شما به آرامی از طریق شیار زانو حرکت می‌کند که می‌تواند باعث زانودرد شود.^(۷، ۸)

اگرچه میزان ابتلای افراد به این سندرم به دلیل شکل و شیوه زندگی زیاد است، لیکن یکی از نکات مورد اتفاق نظر محققین میزان بالای ابتلای زنان نسبت به مردان است. یکی دیگر از ریسک فاکتورهای آناتومیکی زاویه ۰ است که می‌تواند علتی برای توسعه آسیب‌های Overuse اندام تحتانی از جمله درد پاتلوفمورال باشد. سایر شواهد علمی نشان می‌دهد که زانوی ضربداری و زانوی پرانتری از دیگر فاکتورهای آناتومیکی تأثیرگذار بر موقعیت پاتلا هستند و این فرضیه وجود دارد که ابتلا به این ناهنجاری‌ها با

مشکلات مرتبط با راستای کشکک زانو و فعالیت‌های سنگین ورزشی در بروز سندروم درد پاتلوفمورال مؤثر هستند. علائم این عارضه معمولاً با استفاده از روش‌های غیر جراحی مانند تغییر در نحوه انجام فعالیت‌ها و برنامه ورزشی تسکین پیدا می‌کنند. زمانی که در اعصاب بافت‌های نرم و استخوان اطراف کشکک زانو، درد احساس شود سندروم درد پاتلوفمورال بروز می‌کند.^(۱)

سندروم درد کشککی رانی ممکن است بر اثر مکانیک غیرطبیعی در قسمت انتهایی زانو (نظیر پرونیشن بیش از حد پشت‌پا) یا مکانیک غیرطبیعی در قسمت ابتدایی زانو (نظیر تیلت قدامی بیش از حد لگن خاصره) یا ترکیبی از ناهنجاری‌های دیستال و پروگزیمال به وجود آید. اختلالات مفصل پاتلوفمورال بخش فراوانی از مشکلات زانو با منشأ غیر ضربه‌ای را تشکیل می‌دهند.^(۲)

اختلالات غیر حاد مفصل پاتلوفمورال (کشککی رانی) تحت عنوان کندرومالشی پاتلو (ساییدگی غضروف کشکک) است و علت این نرم شدن در اکثر اوقات حرکت نامتعادل کشکک روی مفصل زانو، رفتار نامناسب با زانو در حین فعالیت‌های بدنی یا ورزشی، ضربه و یا ضعف عضلات ران است^(۳). مهم‌ترین علت دینامیک عدم کارایی عضله واستوس مدیالیس است. این اختلال ممکن است بر اثر آتروفی ناشی از بی‌حرکتی و یا افزایش انجام فعالیت در وضعیت اکستنشن زانو ایجاد شود. بیماری با تیلت قدامی (انحراف به جلو) بیش از حد لگن خاصره دارای ضعف عضلات سرینی میانی، سرینی کوچک و راست شکمی است، درحالی‌که فلکسورهای ران سفت و کوتاه هستند (سوئز خاصره، راست رانی) که منجر به افزایش لوردوز کمری می‌شوند^(۴). افزایش تیلت قدامی لگن خاصره باعث فلکشن (خم شدن) بیشتر مفصل زانو در مرحله ضربه پاشنه و سکون میانی می‌شود تا از خم شدن تنه به جلو حمایت کند

فعالیت آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد.

افرادی که سابقه هیچگونه شکستگی، در اندام تحتانی را نداشتند، برای آزمون انتخاب شده و به تحقیق وارد شدند. در مرحله اول، آزمودنی‌های گروه تجربی انتخاب شده و پس از آن، گروه کنترل با فاکتورهای دموگرافی نسبتاً همسان از قبیل قد، وزن، سن و نسبت طول اندام تحتانی به فوقانی انتخاب شدند. جهت تعیین شدت ناهنجاری در زانوی آزمودنی‌ها، وجود درد در مفصل، شدت درد زانو با مقیاس بصری درد اندازه‌گیری شد. تمامی بررسی‌ها تحت نظر مستقیم کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی انجام گرفت.

و بعد از آن که آزمودنی‌ها تمایل خود را جهت شرکت در این تحقیق نشان دادند، در دو گروه مبتلا به عارضه پاتلا فمورال و گروه افراد سالم طبقه‌بندی شدند. گروه دارای سندروم درد کشکی رانی (پاتلا فمورال) معیارهایی از قبیل وجود درد جلوی زانو یا پشت زانو و اطراف کشکک به مدت حداقل ۲ ماه، وجود درد در بیشتر فعالیت‌هایی نظیر بالا رفتن و پایین رفتن از پله، نشستن برای مدت طولانی با زانوی خم، اسکوات، زانو زدن، دویدن و چمباتمه زدن، آسیب یا جراحی قبلی زانو، آسیب‌های تاندون کشکی، دررفتگی کشکک، عفونت مفصلی، ضرب دیدگی ناحیه زانو را تعیین نمود. همچنین افرادی وارد گروه سالم شدند که سابقه آسیب‌دیدگی یا عمل جراحی در اندام تحتانی نداشتند، هیچگونه نقص عضو در اندام تحتانی یا نقص در سیستم عصبی-عضلانی نداشته و همینطور از نظر قد، سن، جرم بدن متناسب با گروه تجربی بودند.

یافته‌ها

ابتدا مقادیر هر یک از متغیرها با استفاده از میانگین و انحراف معیار توصیف شد. سپس قبل از عملیات آمار استنباطی، جهت تعیین آزمون آماری از نوع

افزایش خطر آسیب‌دیدگی به همراه باشد^(۹).

لذا با توجه به دلایل متعدد در خصوص فاکتورهای مرتبط و مؤثر بر بروز سندرم درد پاتلا فمورال و بررسی زاویه جابه‌جایی زانو در این بیماران و فقدان مطالعات کافی در این زمینه در داخل کشور و همچنین با توجه به میزان شیوع این عارضه در جامعه، خصوصاً در بین خانم‌ها و مشکلات زیادی که افراد مبتلا در زندگی روزمره متحمل می‌شوند؛ به منظور شناخت بهتر و بیشتر عوامل زمینه‌ساز و ویژگی‌های افراد مبتلا به این سندرم و جهت برنامه‌ریزی بهتر برنامه‌های حرکت‌درمانی، تحقیق حاضر به بررسی جابه‌جایی زاویه‌ای مفصل ران و زانو در دختران دارای عارضه پاتلا فمورال می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود که در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون انجام شد. جامعه آماری تحقیق شامل تمامی دختران مراجعه کننده به باشگاه اکسیژن بود. نمونه آماری این تحقیق شامل ۱۵ دختر بین ۲۰ تا ۳۰ سال مبتلا به عارضه سندروم درد کشکی رانی به عنوان گروه تجربی و ۱۵ دختر که هیچگونه آسیب دیدگی قبلی در اندام تحتانی خود نداشته‌اند، به عنوان گروه کنترل است که به روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس انتخاب شدند.

در زمان حضور آزمودنی‌ها در آزمایشگاه، ابتدا کلیه مراحل آزمون برای آنها توضیح داده شد، و آزمودنی‌ها با امضاء فرم رضایت‌نامه کتبی رضایت خود را برای شرکت در پژوهش اعلام داشتند. سپس آزمودنی‌ها فرم اطلاعات فردی که شامل وضعیت مفصل زانو (سالم و یا آسیب دیده) بود را تکمیل کردند. در ادامه پای تکیه‌گاه آزمودنی‌ها براساس خوداظهاری آنها مشخص شد. سپس اطلاعات آنتروپومتریک آنها شامل قد، وزن، سن، شاخص توده بدنی و میزان

معنی‌داری برابر با $P \geq 0.05$ در نظر گرفته شد. در صورت مشاهده تفاوت معنادار نیز از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. تمام محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ انجام

پارامتریک یا ناپارامتریک، توزیع طبیعی با استفاده از آزمون شاپروویک مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که داده‌ها دارای توزیع طبیعی هستند. لذا جهت مقایسه و بررسی متغیرها در دو گروه پژوهش از آزمون تی مستقل و آنالیز واریانس مکرر استفاده شد. سطح

جدول ۱: ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه کنترل (۵۱ نفر)	گروه پاتلافورال (۱۵ نفر)	P
سن (سال)	۲۶/۲۰ ± ۳/۲۷	۲۷/۶۶ ± ۳/۵۳	۰/۲۴
قد (متر)	۱/۶۷ ± ۰/۲۲	۱/۶۸ ± ۰/۰۱	۰/۲۶
وزن (کیلوگرم)	۶۰/۸۶ ± ۳/۱۳	۶۲/۶۶ ± ۳/۱۷	۰/۱۳
BMI (کیلوگرم / متر مربع)	۲۱/۵۹ ± ۰/۸۵	۲۲/۰۲ ± ۱/۰۰	۰/۲۱

جدول ۲: نتایج آزمون تی مستقل جهت بررسی جا به جایی زاویه‌ای مفصل ران

متغیر	شیب تردمیل	گروه پاتلافورال	گروه سالم	P
جابه‌جایی زاویه‌ای زانو (درجه)	-۵ درصد	۶۲/۷ ± ۶۱/۲۳	۸۲/۱۲ ± ۶۱/۲۶	۰,۰۲۱*
	صفر درصد	۵۶/۶۱ ± ۶/۳۶	۷۸/۱۴ ± ۳۱/۲۴	۱۳/۰
	+۵ درصد	۷۷/۳ ± ۷۳/۸۲	۷۴/۱۴ ± ۸۷/۸۳	۰,۰۶
حداکثر زاویه فلکشن زانو (درجه)	-۵ درصد	۹۶/۴۵ ± ۸۴/۷۰	۹۲/۵ ± ۸۴/۳۱	۰,۰۹
	صفر درصد	۱۰۵/۶ ± ۴۵/۰۶	۹۹/۳۴ ± ۳۸/۲۰	۰,۲۷
	+۵ درصد	۹۹/۶ ± ۲۶/۲۱	۹۲/۷۹ ± ۸۲/۱۶	۰,۱۱
	-۵ درصد	۱۵۲/۶ ± ۱۴/۱۰	۱۶۵/۰۱ ± ۵۶/۴	۰,۰۴۳
	صفر درصد	۱۷۰/۶ ± ۱۴/۲۱	۱۶۷/۱۰ ± ۵۹/۰۷	۰,۶۲
حداکثر زاویه اکستنشن زانو	+۵ درصد	۱۶۷/۲ ± ۱۷/۴۸	۱۶۸/۷ ± ۶۳/۴۰	۰,۴۳

جدول ۳: نتایج آزمون تی جهت بررسی جا به جایی زاویه‌ای مفصل ران

متغیر	شیب تردمیل	گروه پاتلاfmورال	گروه سالم	P
(درجه)	-۵ درصد	۶۸/۷±۶۵/۴۴	۷۸/۱۵±۶۶/۷۳	۰,۰۳۹
	صفر درصد	۶۶/۶۱±۶/۰۲	۷۲/۱۴±۳۰/۰۴	۰,۰۲۷
	+۵ درصد	۶۷/۸±۰۷/۸۲	۷۴/۱۴±۸۷/۸۳	۰,۰۰۹
حداکثر زاویه فلکشن ران (درجه)	-۵ درصد	۹۶/۱۵±۹۴/۷۳	۱۰۳/۵±۹۰/۵۶	۰,۰۰۴
	صفر درصد	۱۰۳/۶±۵۲/۰۹	۹۹/۱۴±۲۸/۲۹	۰,۰۲۲
	+۵ درصد	۱۰۳/۶±۲۹/۸۳	۹۷/۱۹±۸۴/۱۶	۰,۰۱۳
حداکثر زاویه اکستنشن ران (درجه)	-۵ درصد	۱۷۲/۶±۱۷/۱۳	۱۷۵/۲۱±۶۰/۰۴	۰,۰۱۳
	صفر درصد	۱۷۰/۶±۱۴/۲۱	۱۷۱/۱۰±۶۶/۸۷	۰,۰۵۲
	+۵ درصد	۱۷۰/۷±۳۷/۱۴	۱۷۲/۷±۷۳/۴۵	۰,۰۳۳

بحث

با توجه به نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین گروه پاتلاfmورال و کنترل هنگام دویدن در شیب‌های مختلف (۵، -۵ و صفر) درجه به دلیل سطح معناداری بالای ۵ درصد ($p > 0,05$) تفاوت معناداری وجود ندارد. بنابراین عدم تاثیر شیب‌های مختلف تردمیل بر میزان جا به جایی زاویه‌ای مفصل زانو در دختران با عارضه پاتلاfmورال تایید می‌شود. به جز در مورد متغیر جا به جایی زاویه‌ای زانو با سطح معناداری ($p = 0,021$) و حداکثر زاویه اکستنشن زانو در شیب -۵ درجه با سطح معناداری ($p = 0,043$) که کمتر از ۵ درصد رانشان می‌دهند. هم چنین با توجه به جدول ۴-۶ (نتایج آزمون‌های درون گروهی) و مقایسه جا به جایی زاویه‌ای مفصل زانو در شیب‌های متفاوت تردمیل برای گروه پاتلاfmورال و سطح معناداری بالای ۵ درصد به دست آمده مشخص گردید که تغییر شیب تردمیل در زاویای مختلف تاثیری بر جا به جایی زاویه‌ای مفصل زانو نخواهد داشت.

با توجه به نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین گروه پاتلاfmورال و کنترل هنگام دویدن در شیب‌های مختلف (۵، -۵ و صفر) درجه به دلیل سطح معناداری بالای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود ندارد. ($p > 0,05$) این افراد قبل از انجام این آزمون درد در جلو یا پشت زانو و اطراف کشکک هم داشته اند و درد در هنگام بالا و پایین رفتن از پله و نشستن طولانی مدت بر روی زانوی خم، اسکوت، زانو زدن، دویدن و چمباتمه زدن را تجربه کرده اند بنابراین عدم تاثیر شیب‌های مختلف تردمیل بر میزان جا به جایی زاویه‌ای مفصل ران در دختران با عارضه پاتلاfmورال تایید می‌شود. به جز در مورد متغیر جا به جایی زاویه‌ای ران در شیب -۵ درجه با سطح معناداری ($p = 0,039$) و زاویه فلکشن زانو در شیب -۵ درجه با سطح معناداری ($p = 0,04$) و زاویه اکستنشن ران و زاویه در شیب -۵ درجه با سطح معناداری ($p = 0,013$) که کمتر از ۵ درصد رانشان می‌دهند. هم چنین با توجه به جدول ۴-۷ (نتایج آزمون‌های درون گروهی)

تردمیل در محدوده منفی ۵ درصد تا مثبت ۵ درصد بر میزان جا به جایی زاویه‌ای مفصل زانو در دختران با عارضه پاتالافمورال ندارد اما با تغییر از شیب تردمیل از منفی ۵ تا مثبت ۵ تغییر جا به جایی زاویه‌ای مفصل ران تفاوت معناداری دارد که نشان دهنده این مهم می‌باشد که تغییرات جابه جایی مفاصل ران و زانو با یکدیگر تفاوت‌هایی دارند و مفصل ران در دختران با عارضه پاتالافمورال به تغییرات با شیب اندک نیز پاسخگو می‌باشد ولی مفصل زانوی در دختران با عارضه پاتالافمورال به این تغییرات تا اندازه ۱۰ درجه پاسخگو نیست. برخی از محققین بر این باورند که هنگام انجام فعالیت‌های همراه با تحمل وزن (مانند راه رفتن و دویدن) و سایر فعالیت‌های عملکردی در مبتلایان به سندرم درد پاتالافمورال، پا باید در وضعیت سوپینیشن قرار بگیرد؛ در حالی که به صورت پرونییشن باقی میماند.

نتیجه گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که شیب‌های مختلف تردمیل بر میزان جا به جایی زاویه‌ای مفصل زانو در دختران با عارضه پاتالافمورال تفاوت معناداری ندارد هم چنین شیب‌های مختلف تردمیل بر میزان جا به جایی زاویه‌ای مفصل ران در دختران با عارضه پاتالافمورال تفاوت معناداری ندارد. به صورت کلی طبق مطالعات جاری افراد دچار عارضه پاتالافمورال دویدن و در شیب‌های زیاد و همچنین دویدن روی تردمیل و ایجاد زاویه شیب تردمیل در محدود منفی ۵ درصد تا مثبت ۵ درصد بر بهبود این عارضه تأثیری ندارد و در ضمن توصیه نمی‌شود و با توجه به تحقیقات دختران دارای عارضه پاتالافمورال در حالت زاویه شیب بر تردمیل به حات دویدن قرار گیرند.

می‌توان نتیجه گرفت که تغییر زاویه شیب تردمیل در محدوده منفی ۵ درصد تا مثبت ۵ درصد بر میزان جا به جایی زاویه‌ای مفصل زانو در دختران با عارضه پاتالافمورال ندارد.

و مقایسه جا به جایی زاویه‌ای مفصل ران در شیب‌های متفاوت تردمیل برای گروه پاتالافمورال و سطح معناداری بالای ۵ درصد به دست آمده مشخص گردید که تغییر شیب تردمیل با تغییر شیب تردمیل از صفر به ۵- درصد و از صفر به ۵+ درصد تأثیری بر جا به جایی زاویه‌ای مفصل ران نخواهد داشت. اما تغییر شیب در زاویه از ۵- به ۵+ درصد و سطح معناداری پایین‌تر از ۵ درصد اختلاف معناداری وجود داد. با توجه به یافته‌ها و آزمون‌ها به دردها و محدودیت‌های نام برده برای افرادی که دارای عارضه پاتالافمورال هستند تأثیر معناداری وجود ندارد. با توجه به یافته‌های تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که شیب‌های مختلف تردمیل بر میزان جا به جایی زاویه‌ای مفصل زانو در دختران با عارضه پاتالافمورال تفاوت معناداری ندارد اما در منفی ۵ درجه تفاوت‌هایی میان گروه کنترل و گروه پاتالافمورال در اکستنشن زانو دیده شد که می‌تواند به دلیل زاویه منفی ایجاد شده و اثر وزن بیمار و تغییر مرکز تعادل فرد در این زاویه باشد. نتایج به دست آمده با نتایج (۴۸) و (۵۱)، هم خوانی کامل داشت. در این تحقیقات هیچ تفاوتی (از لحاظ حرکتی و احساس درد) میان گروه سالم و مبتلایان به این سندروم با تغییر شیب دیده نشد. هم چنین با توجه به یافته‌های تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که شیب‌های مختلف تردمیل بر میزان جا به جایی زاویه‌ای مفصل ران در دختران با عارضه پاتالافمورال تفاوت معناداری ندارد ولی در در زاویه منفی ۵ تفاوت‌هایی در اکستنشن و فاکشن ران دیده شد که می‌تواند به دلیل زاویه منفی ایجاد شده و اثر وزن بیمار و تغییر مرکز تعادل فرد در این زاویه باشد. نتایج به دست آمده با نتایج (۴۸) و (۵۱) هم خوانی کامل داشت اما با نتایج تحقیق سیدینو و پاپاداکیس (۲۰۱۸) در تضاد بود زیرا آنها باور داشتند که مبتلایان به این سندروم در مفاصل ران و مچ پا هنگامی که در سطحی شیب‌دار حرکت می‌کنند درد کمتری را حس می‌کنند. هم چنین می‌توان نتیجه گرفت که تغییر زاویه شیب

References

- Smith, B. E., Selfe, J., Thacker, D., Hendrick, P., Bateman, M., Moffatt, F., .. & Logan, P. (2018). Incidence and prevalence of patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 13(1), e0190892.
- Doucette SA, Goble EM. The effect of exercise on patellar tracking in lateral patellar compression syndrome. *The American Journal of Sports Medicine*, 20:434-440, 1998
- Neal, B. S., Lack, S. D., Lankhorst, N. E., Raye, A., Morrissey, D., & Van Middelkoop, M. (2019). Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(5), 270-281.
- Powers CM, Shellock FG, Pfaff M. Quantification of patellar tracking using kinematic MRI. *JMRI*. 8:724-732, 1998
- Barton, C. J., Silva, D. D. O., Morton, S., Collins, N. J., Rathleff, M. S., Vicenzino, B., .. & Morrissey, D. (2021). REPORT-PFF: a consensus from the International Patellofemoral Research Network to improve REPORTing of quantitative PatelloFemoral Pain studies. *British Journal of Sports Medicine*, 55(20), 1135-1143
- Davis, I. S., Tenforde, A. S., Neal, B. S., Roper, J. L., & Willy, R. W. (2020). Gait retraining as an intervention for patellofemoral pain. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 13(1), 103-114
- Doucette SA, Child DD. The effect of open and closed chain exercise and knee joint position on patellar tracking in lateral patellar compression syndrome. *JOSPT*. 23:104-110, 1996
- Nakagawa, T. H., Dos Santos, A. F., Lessi, G. C., Petersen, R. S., Silva, R. S. (2020). Y-balance test asymmetry and frontal plane knee projection angle during single-leg squat as predictors of patellofemoral pain in male military recruits. *Physical Therapy in Sport*, 44, 121-127
- Kujala UM, Osterman K, Nelimarkka O, Hurme M, Taimela S. Patellofemoral relationships in recurrent patellar dislocation. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 71 mB:788- 791, 1989
- Crossley, K. M., van Middelkoop, M., Barton, C. J., & Culvenor, A. G. (2019). Rethinking patellofemoral pain: prevention, management and long-term consequences. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 33(1), 48-65
- Sisk, D., & Fredericson, M. (2019). Update of risk factors, diagnosis, and management of patellofemoral pain. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 12(4), 534-541
- Coburn, S. L., Barton, C. J., Filbay, S. R., Hart, H. F., Rathleff, M. S., & Crossley, K. M. (2018). Quality of life in individuals with patellofemoral pain: a systematic review including meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 33, 96-108
- Post, W. R., & Fithian, D. C. (2018). Patellofemoral instability: a consensus statement from the AOSSM/PFF patellofemoral instability workshop. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 6(1), 2325967117750352
- Shellock FG, Mink JH, Fox JM. Patellofemoral joint: Kinematic MR Imaging to assess tracking abnormalities. *Radiology*. 168:551-553, 1988
- Lorbach, O., Zumbansen, N., Kieb, M., Efe, T., Pizanis, A., Kohn, D., Hauptert, A. (2018). Medial patellofemoral ligament reconstruction: impact of knee flexion angle during graft fixation on dynamic patellofemoral contact pressure—a biomechanical study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic Related Surgery*, 34(4), 1072-1082
- Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich SM, Elias JJ. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. *Journal of Orthopaedic Research*. 19:834-840, 2001

17. Powers CM. Patellar kinematics, Part II: The influence of the depth of the trochlear groove in subjects with and without patellofemoral pain. *Physical therapy*, 80:965-973, 2000
18. Tanaka, M. J., Chahla, J., Farr, J., LaPrade, R. F., Arendt, E. A., Sanchis-Alfonso, V., .. & Fulkerson, J. P. (2019). Recognition of evolving medial patellofemoral anatomy provides insight for reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 27(8), 2537-2550
19. Hochreiter, B., Hess, S., Moser, L., Hirschmann, M. T., Amsler, F., & Behrend, H. (2020). Healthy knees have a highly variable patellofemoral alignment: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(2), 398-406
20. Migliorini, F., Oliva, F., Maffulli, G. D., Eschweiler, J., Knobe, M., Tingart, M., & Maffulli, N. (2021). Isolated medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellofemoral instability: analysis of outcomes and risk factors. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1), 1-11
21. Fick, C. N., Jiménez-Silva, R., Sheehan, F. T., & Grant, C. (2022). Patellofemoral kinematics in patellofemoral pain syndrome: The influence of demographic factors. *Journal of Biomechanics*, 130, 110819